Ferskvannsinvertebrater i noen nord-norske kalksteinsgrotter

JO VEGAR ARNEKLEIV & DAG DOLMEN

Arnekleiv, J. V. & Dolmen, D.: Ferskvannsinvertebrater i noen nord-norske kalksteinsgrotter. [Freshwater invertebrates in north Norwegian karst caves.] - Ent. Tidskr. 113:xxx-xxx. Göteborg, Sweden 1992. ISSN 0013-886x.

Freshwater insects and other aquatic invertebrates have been studied in creeks or stagnant water-bodies of seven North Norwegian karst caves. Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera and Chironomidae (Diptera) larvae were especially common. Dead or living adult insects might also be found, on the cave walls. The total number of invertebrate taxa registered so far is 52; usually the same species can also be found outside the caves. There exists a pronounced zonal decline of invertebrates, both species and number of individuals, throughout the cave systems. Most invertebrates have therefore probably entered as drift fauna in the river systems of the caves. Some, however, like *Philopotamus montanus* (Trichoptera), of which both larvae and adults were very common inside, but rare outside, may possibly reproduce in this constant darkness of the caves. The larvae of the species, except for thorax, is grayish white. Other species may be markedly less pigmented inside than outside the caves: *Heptagenia dalecarlica* (Ephemeroptera), which was also registered relatively numerous inside one cave system, but rarely outside, and some crustaceans like *Gammarus lacustris*. ("White" trout *Salmo trutta* were caught in two caves, whereas three caves had normally pigmented fish.) This overview is only preliminary; the final results will be published elsewhere.

J. V. Arnekleiv & D. Dolmen, Vitenskapsmuseet (LFI), Universitetet i Trondheim, N-7004 Trondheim, Norway.

Innledning

Berggrunnen og klimaet i Norge legger mange steder forholdene til rette for dannelsen av kalksteinsgrotter (karsthuler). Felles for disse er at de er dannet av vann i bevegelse. Grunnvann i kalksteinsområder vil med tiden tære på og utvide sprekkene i fjellet slik at det til slutt dannes store tunneler, trykkledninger, som fører vannet. Dersom passasjene utvides til å svelge unna mer vann enn tilført, vil en få luftrom langs taket. Gangene kan seinere bli tørrlagt ettersom vannet følger nye sprekkdannelser i fjellet. Lite eller ikke noe overflatevann finnes i slike karstområder. Dreneringen foregår under jorda i grottesystemene. Mange av grottene har slik direkte forbindelse med overflaten gjennom en bekk eller elv (åpne systemer). Ofte dannes imidlertid grotter som bare får tilført vann gjennom grunnvann (infiltrasjonssystem).

Karakteristisk for kalksteinsgrotter er også dannelsen av dryppstein (speleothemer).

Noen av de best kjente grottene her i landet, kjent fra lang tid tilbake, er trolig grottene i Rana, med bl.a. Grønligrotta, ei kommersialisert turistgrotte. Antallet registrerte grotter i Norge overskrider imidlertid 800, de fleste beliggende i Nord-Norge (Østbye et al. 1987), og stadig nye grotter oppdages (fig.1). Grottesystemene ved Jordbrufjellet i Grane er nokså nyoppdagete og bl.a. omtalt av Faulkner (1987 a,b og Faulkner & Newton 1990)), som har drevet grotteforskning i sørlige Nordland sia 1978 og som første gang besøkte dette spesielle området i 1984 og -86. Noen av grottene er også befart og oppmålt av Lauritzen (1990, jf. Lauritzen 1986), (fig.2).

Grottene er generelt lite undersøkt mhp. dyreliv, og spesielt limnofaunaen er svært dårlig kjent. Hippa m.fl. har foretatt befaringer i noen skandinaviske grotter, deriblant to norske grotter og har gitt en faunaoversikt (Hippa et al. 1984a, b, 1985, 1986). Østbye et al. (1987) har undersøkt terrestrisk dyreliv i 14 norske grotter og påvist ca. 84 arter invertebrater. Med mulig unntak av én art er riktignok ingen av disse ekte huledyr ("troglobites", def. Jefferson 1983), og de fleste er trolig temporære "gjester". Selv om grottene i Nordland er datert til å være gamle, minimum 10-350 000 år (Østbye et al. 1987), ville den relativt korte tida som har gått sia siste istid trolig heller ikke ha vært nok for å utvikle/etablere egentlige huledyr. Derimot er det rapportert om tilsynelatende

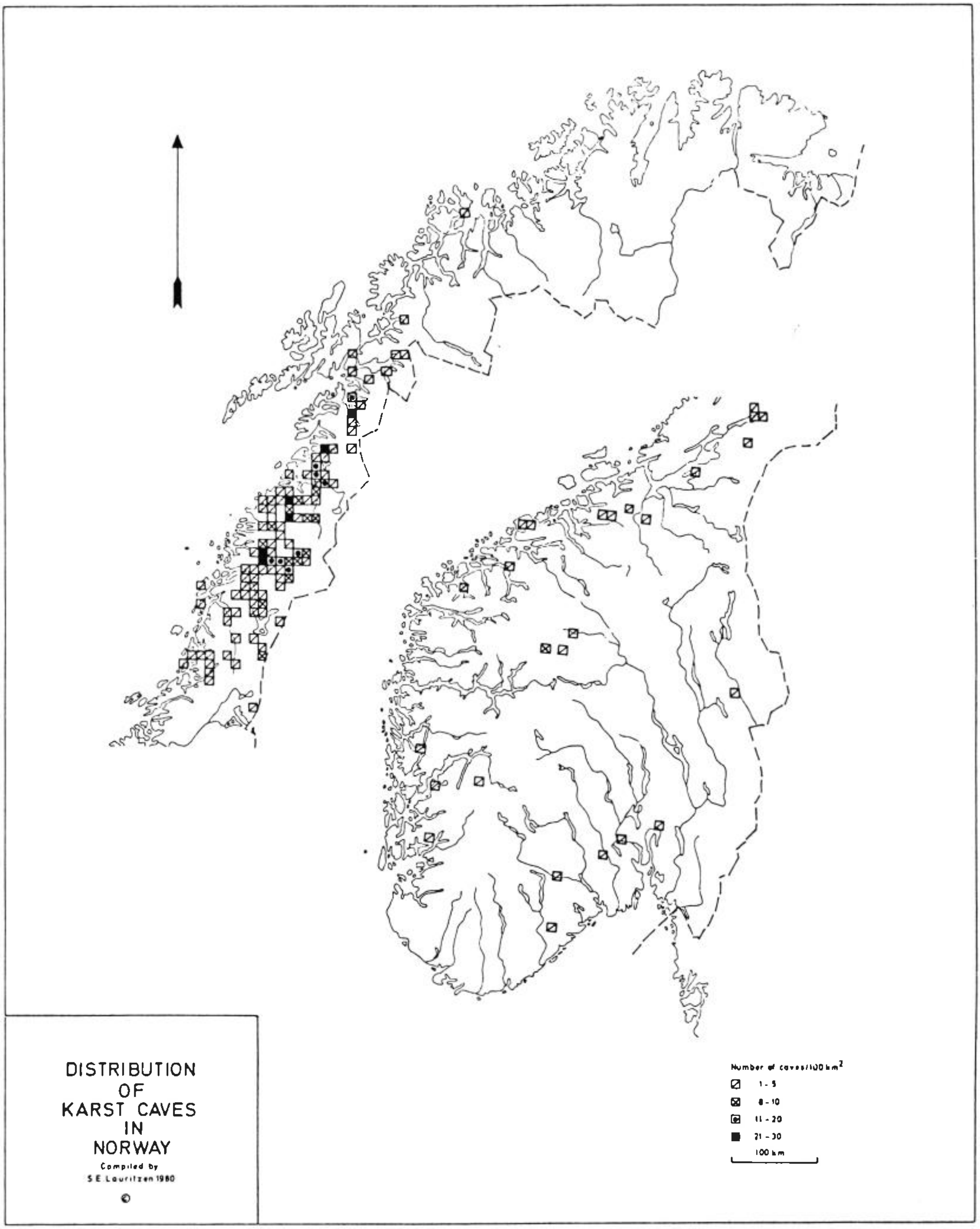


Fig. 1. Utbredelse av kalksteinsgrotter i Norge pr. ca. 1980 (Etter Lauritsen 1980).
Distribution of known karst caves in Norway, ca. 1980 (From Lauritzen 1980).

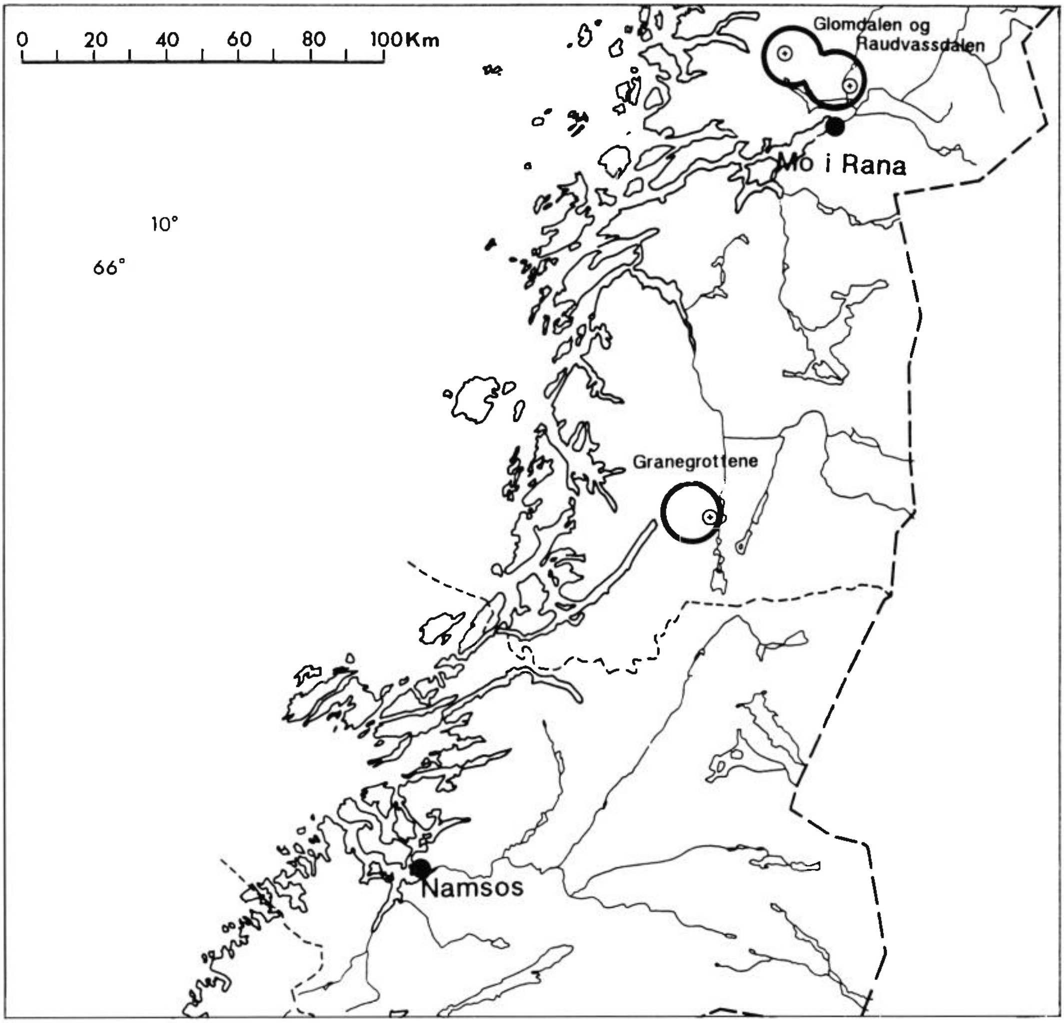


Fig. 2. Beliggenhet av de besøkte kartsområdene i Nordland, Norge (Etter Dolmen & Arnekleiv 1990). Map showing the investigated caves in Nordland, North-Norway (From Dolmen & Arnekleiv 1990).

pigmentløs fisk (Brænd 1986) og lysfarget marflo, *Gammarus lacustris* fra norske grotter (Østbye et al. 1987), men hvilke mørkeadaptasjoner (habituelle, ontogenetiske, fylogenetiske) som ellers forekommer, vet vi lite om.

Økologi i kalksteinsgrotter på våre breddegrader er også interessant ut fra problematikken om eventuelle istidsrefugier. Generelt er grotteøkosystemer karakterisert ved lavt individtall, lav artsdiversitet og langsom energiomsetning. De er slik sett også sårbare for ferdsel og forurensing. Ved sia av den verneverdi som karst- og grottesystemene representerer ut fra geologisk/kjemisk synsvinkel, er det tenkelig at også dyrelivet kan være verneverdig. Det foregår kommersialisering med en sterkt økende turisttrafikk i grottene i Grane, med fare for forsøpling og andre ødeleggelser i grottene. Det var derfor behov for en rask vurdering av eventuell ferskvannsfauna i grottene og den generelle verneverdien av slike lokaliteter.

De grottene som foreløpig har kommet med i

undersøkelsene er Vatnhullet, Invasjonsgrotta, Etasjegrotta og Jegerhullet i Grane, samt Grønligrotta, Setergrotta og Krystallgrotta i Rana. Innledende befaringer og undersøkelser i 1989 er publisert (Dolmen og Arnekleiv 1990, 1991). Ved sida av en generell kartlegging av limnofaunaen og verneverdier, har vi fulgt ferskvannsfaunaen fra bekkenes innløp i fjellet, gjennom grottesystemene og ut i dagen. Ved sammenligning av utviklingsstadiene hos de viktigste insektordener/-arter innover i grottesystemene ønsker vi å kunne avklare om lyset har virkning på bl.a. vekst og klekking av imagines og habituelle tilpasninger. Resultatene fra faunaundersøkelsene, presentert her (1989-1991) er bare foreløpige, og vil konsentrere seg om arter foreløpig registrert.

Metoder og materiale

Undersøkelsene er foretatt i tida september 1989, august og september 1990 og mai 1991. Til invertebratfangst i vann både i grottene og utafor ble det benyttet en stanghåv med kvadratisk tverrsnitt 25 x 25 cm og maskevidde 0,5 mm. Den såkalte "sparkemetoden" (Brittain 1974) ble brukt, tidsbegrenset til 0,5, 1 eller 2 minutter. Voksne insekter ble samlet med pinsett fra grottetak og -vegger. I Vatnhullet ble det i tillegg foretatt zooplanktonprøver ved hjelp av håvkast fra land med planktonhåv, maskevidde 90 u.

I Vatnhullet ble det også foretatt fiske med monofilament botngarn av maskevidde 12,5, 21 og 26 mm. Ellers ble det brukt elektrisk fiskeapparat type "Paulsen" (Trondheim) på ca. 1600 V og frekvens 80 Hz (Vatnhullet, Etasjegrotta, Jegerhullet, Setergrotta, Grønligrotta).

Vannprøver ble tatt ved alle lokaliteter i rene polyethylenflasker.

Materialet, både av fisk og invertebrater, er deponert på Zoologisk avd., Vitenskapsmuseet, Universitetet i Trondheim.

Beskrivelse av lokalitetene i Grane

Jordbruelvas underjordiske løp og Vatnhullet

Etter at Jordbruelva har kastet seg utfor en høy og imponerende foss, forsvinner elva inn i fjellet. Etter 2-300 m finner en så utløpet på skrå ned for hovedinngangen til Vatnhullet grotte, som den også har vannforbindelse med. En del småfisk (10-20 cm) ble observert i elva innunder utløpshelleren. Aurebestanden i elva synes således å ha nokså fri atkomst til og fra Vatnhullet. Organisk driv og invertebrater vil trolig også, især i flomperioder, kunne følge med inn i grotta. Det ble tatt faunaprøver der elva forsvinner inn i fjellet og ved utløpet (Main Rising).

Hovedinngangen til Vatnhullet er høy og bred under en stor berghammer, men nedraste blokker og kampesteiner gjør åpningen noe mindre tilgjengelig. Noen få ti-metere ned på skrå innover i grotta, i et vidt rom med gjennomgående god takhøyde, fins en underjordisk "sjø" med fin sandstrand. Det klare vannet er i langsom bevegelse mot sidene. Det er ikke spesielt kalkrikt. Sjøen, som raskt tilsynelatende smalner av til en tunnel, skal være 20 m dyp og strekke seg minst 340 m inn i fjellet (Rakke & Rakke 1989, Faulkner & Newton 1990), fig. 3.

Vi foretok et prøvefiske i grotta og ferskvannsfaunaen ble undersøkt både m.h.t. ferskvannsinsekter på botnen og krepsdyr i de fri vannmasser.

Invasjonsgrotta

Beliggenheten er 250 m nord for Vatnhullet. En liten bekk som renner inn i grotta kommer fra et myrtjern hundre meter lengre opp. Navnet antyder at denne grotta "invaderer" ei større grotte lengre nede i dypet. Det fins muligens vannforbindelser mellom Invasjonsgrotta og Vatnhullet (fig. 3). Vannet i Invasjonsgrotta er imidlertid langt mer kalkrikt enn det i Vatnhullet. Denne vakre grotta er ellers helt ulik Vatnhullet. Inngangen er et nokså lite hull på skrå ned i skogbotn, og de første 40-50 m eller så er trange marmor-"smygeganger" hvor en må sidelengs for å kunne presse seg gjennom. Dernest følger et større rom med en underjordisk foss og med nytt grottegolv 4-5 m ned på et lavere plan. Her fins kalkutfellinger på bakken under huledrypp (begynnende stalagmitter) og i gangen videre mindre stalaktitter hengende ned fra taket. Faunaprøver ble tatt fra innløpsbekk og på to steder innover i grotta foruten at voksne insekter fra grotteveggen ble samlet inn.

Jegerhullet

Grotta har minst tre innganger, men den største og østligste er farlig og fører til et veldig stup/juv som krever mye utstyr og fjellklatrerferdigheter for å ta seg ned gjennom. En av de andre inngangene er ei enorm jettegryte ("skorstein") kanskje 10 m rett ned i fjellet der den møter gangen fra den tredje, den vestre, åpningen. Gjennom denne tredje inngangen må en gjennom trange smygeganger før en kommer så langt som til jettegryta. Like etter jettegryta, under en 3-4 m høy

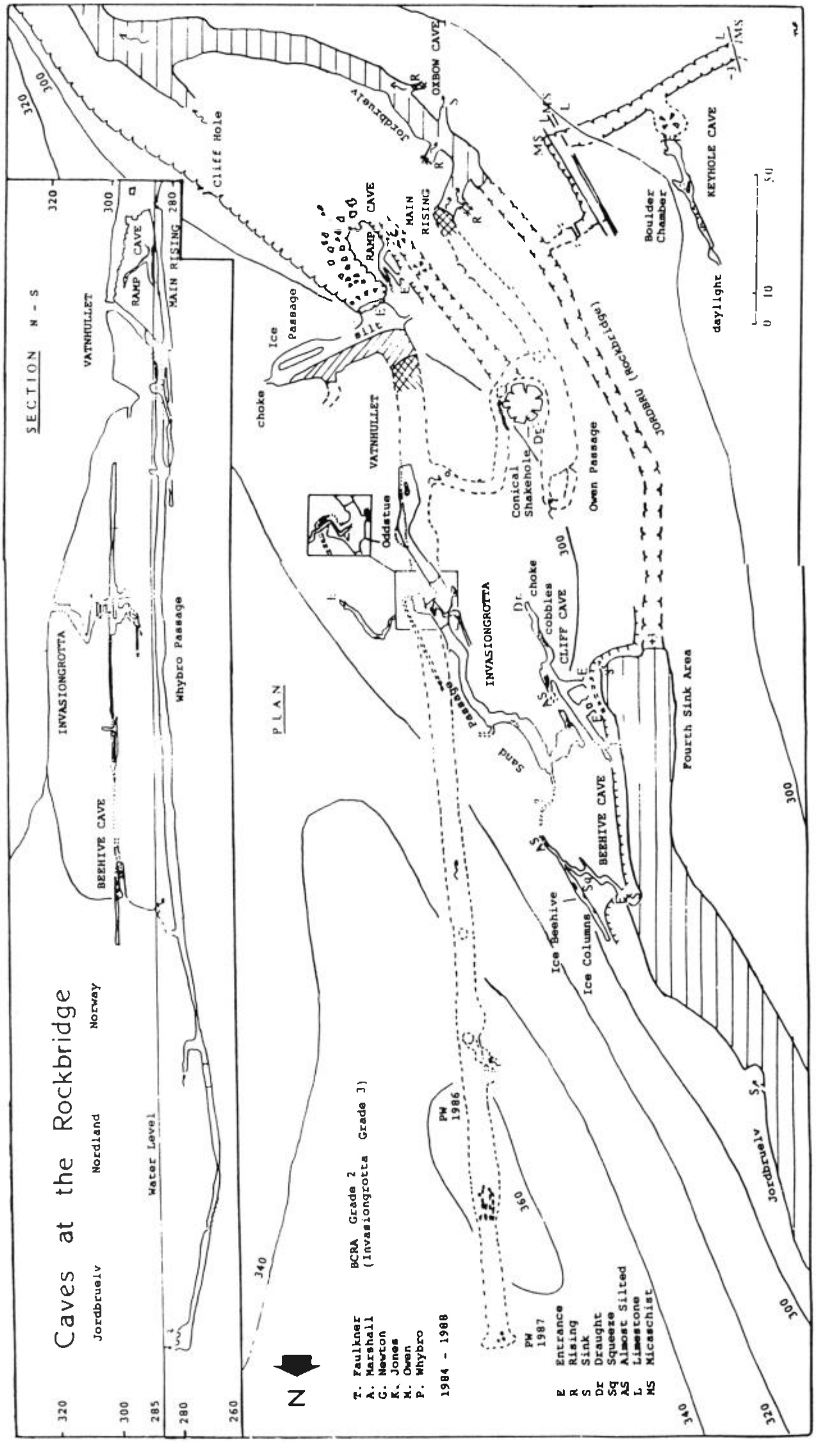


Fig. 3. Snitt- og plantegning av Invasjonsgrotta og Vatnhullet, opptegnet av britiske grotteforskere (Etter Faulkner & Newton 1990). Sketch (plan and section) of the caves "Invasjonsgrotta" and "Vatnhullet" (From Faulkner & Newton 1990).

avsats finnes ei mindre jettegryte (diameter 3 m).

Smygegangene videre fører til et kjempesvært rom, som en veldig katedral, der tunnelen fra den førstnevnte inngangen ender høyt oppe i fjellveggen. For å komme ned på botn av rommet, klatrer en via leider gjennom fossespruten fra en bekk som kaster seg ned fra avsatsen. Nede i den veldige "hallen" renner en større bekk. Ellers finner en i grotta stalaktitter og vakre marmorpartier. Dette er en av de aller beste grottene i forbindelse med turistbesøk p.g.a. størrelsen og variasjonsrikdommen på grotta. Vannet er basisk og relativt kalkrikt. Faunaprøver ble tatt tre steder i bekken inne i grotta, i innløpsbekk og rett ned for utløpet i dagen.

Etasjegrotta

Grotta har et betydelig inngangsparti under en berghammer i forbindelse med et bekkeløp som vanligvis er uttørket. Den karakteriseres av en imponerende labyrint med store rom og ganger i mange etasjer i fast berg. Nederst i grotta danner hulrom i flere etasjer en dyp, liten "sjø" med diameter ca. 8 m og med stillestående vann. Også Etasjegrotta er ei ypperlig turistgrotte. Muligheten er blitt antydet om en vannforbindelse mellom Etasjegrotta og Vatnhullet. Fig. 4 viser plan- og snittekning av Etasjegrotta, utarbeidet av britiske grotteforskere.

Beskrivelse av lokalitetene i Rana

Mo i Rana har inntil nylig vært det eneste stedet i Norge som tilbyr guidete grotteturer til turistene; virksomheten har foregått sia 1950-tallet.

Grønligrotta

Grønligrotta er kanskje Nordens mest kjente "turistgrotte", i solid fjell, med rekkverk, stiger og innlagt lys, dessuten bilveg praktisk talt helt fram til grotta. Over 10 000 turister er på besøk hver sommer ifølge Polarsirkelen Reiselag/Rana Turistkontors brosjyre som herved siteres videre: "Omvisningen med guide går flere hundre meter inn i fjellet, og tar ca. 20 minutter. Du får bl.a. se den underjordiske elven med fosser og stryk, og du får besøke "Labyrinten" og en stor, inneklemt granittblokk som er fraktet med bre-isen flere kilometer. En guidet tur i Grønligrotta egner seg godt for hele familien". Grotta er skiltet, lett å finne og på mange måter en av de mest imponerende og desidert den mest "folkevennlige" grotta besøkt av oss. Grotta har "inn- og utgang" med avmerket gangveg mellom disse. Til forskjell fra Setergrotta preges Grønligrotta til dels av sterk "turistslitasje".

Fargestoff tilsatt vannet har vist at den underjordiske bekken renner videre til Setergrotta lengre nord. Under våre undersøkelser ble det fanget fisk, og i bekken ble det tatt faunaprøver på tre ulike steder innover grotta. Også her ble voksne insekter samlet fra grottetak og -vegger.

Setergrotta

Dette er Mo i Ranas "sportsgrotte". Den store hovedinngangen "Resakjelen" ligger omlag 500 m NV f. den til Grønligrotta. Lengre nord fins "sportsgrotternes" åpning der en må åle seg fram flere ti-metere før en kommer inn i de større gangene. For å sitere Polarsirkelen/Rana Turistkontors brosjyre: "Setergrotta er en av de største og mest spennende av Ranas ca. 200 grotter. Omtrent 2.400 m med underjordiske ganger er kartlagt, men det skjuler seg fortsatt ukjente hulrom inne i fjellet. I Setergrotta kan du oppleve gigantiske berghaller og smale passasjer, store jettegryter og høye sprekker, kritthvit marmor og merkelige kalkformasjoner - og ikke minst en underjordisk elv".

Grottegolvet er for øvrig gjennomgående dekt av et fint støvlag, og lengst innover i grotta er det store sandavsetninger. Her og der var det blitt satt opp pilemerker som vegvisere for besøkende. Denne storslåtte grotta kan i sommersesongen ha guiding opptil to ganger hver dag, hver på to timer.

I den "underjordiske elva" ble det tatt faunaprøver på tre plasser, hvorav den ene er en vannlås kalt Fiskedammen. Her fanget vi en av de observerte "hvite" ørreter.

Ellers henvises til Hortman (1979), som beskriver Setergrotta m.fl. grotter i Rana-distriktet.

Krystallgrotta

Denne grotta er, på grunn av store verneverdier i de rike dryppsteinsforekomstene, stengt med lås.

Grotta har store dimensjoner og er ca. 1 km lang. Store deler av grotta er preget av sammenraste, store steinblokker. I første del av grotta finnes flere små, avstengte vannpytter som får litt tilsig bare under flom. Etter 400 m kommer en til en svær hall hvor tilførselselva danner en 15 m høy stupfoss inne i grotta. Vannet renner videre i en stri bekk innover i grotta og danner innerst en vannlås i en dyp kulp. Flere steder er det utviklet rike dryppsteinsformasjoner, krystallinsk marmor og ulike formasjoner med kalkutfellinger. Prøver av faunaen ble tatt i innløpsbekk, avsteng-

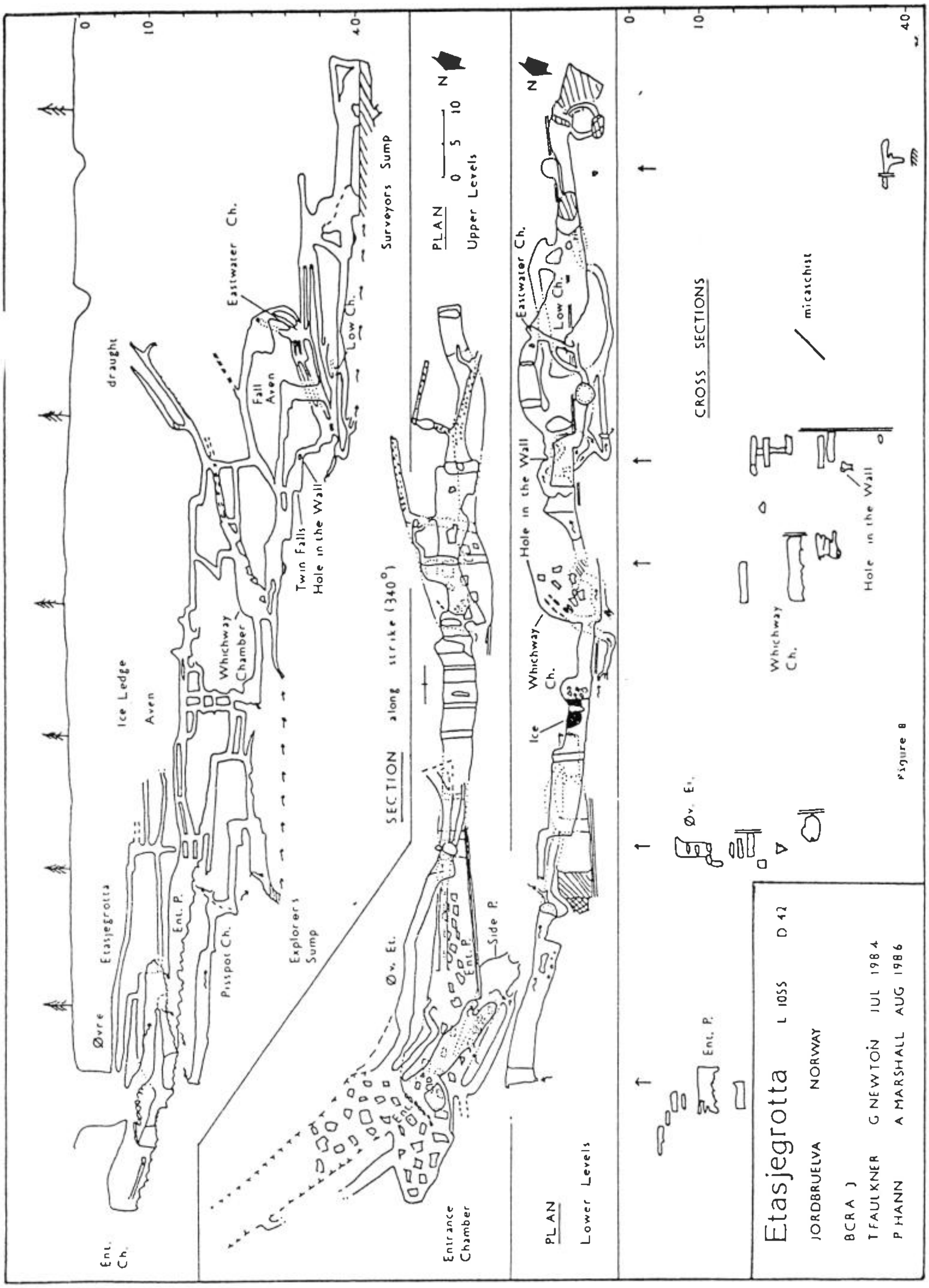


Fig. 4. Etasjegrotta, tegnet av britiske grotteforskere fra undersøkelser i 1984 og 1986 (Etter Faulkner & Newton 1986).
Etasjegrotta - map drawing by British cavers and speleologists from expeditions in 1984 and 1986 (From Faulkner & Newton 1986).

te smådammer og på to steder i bekken innover i grotta foruten i vannlåsen innerst. Også her ble levende og døde imagos av ferskvannsinsekter plukket fra grotteveggene.

Resultater og diskusjon

Tabell 1 gir en oppsummering av de grupper og familier av ferskvannsinvertebrater som er funnet av oss i de 7 undersøkte grottene. Her er det også angitt om fisk er påvist. Lys, nesten pigmentløs ørret ble fanget i Setergrotta og Etasjegrotta og har trolig levd her i mange år. Normalfarget ørret ble ellers påvist i Grønligrotta, Vatnhullet og Jegerhullet. Siden fisk kan leve i årevis i stummende mørke i disse grottene, må den ha hatt tilgang på næring, selv om energiomsetningen sikkert er langsom i det kalde vannet. Tabellen viser da også at i alle de undersøkte grottene fantes flere grupper av invertebrater i vannforekomstene. Vanligst forekommende var Ephermeroptera, Plecoptera, Trichoptera og Chironomidae. Fram t.o.m. mai 1991 har vi registrert 52 taxa ferskvannsinvertebrater fra disse grottene (Tabell 2-3). De påviste dyregruppene i grottene var også til stede i undersøkte elver/tjern utenom grottene. Marflo, *Gammarus lacustris,* ble funnet i en vannlås i Etasjegrotta, men med et fåtall individer (Tabell 1). Disse var imidlertid lys farget, men det er usikkert om arten danner en egen bestand her. *G. lacustris* er kjent fra Gammarusgrotta ved Kongsberg i Norge, hvor arten også forekommer med lysfargete individer med reduserte øyne og reproduserer i grotta (Østbye m.fl. 1987). *G. lacustris* er ikke påvist i andre europeiske grotter, hvor andre grottelevende amfipoder imidlertid er vanlig (se Østbye m.fl. 1987).

I Vatnhullet ble det funnet noen få individer av vanntegen *Callicorixa producta/wollastoni. C. producta* ble påvist i et tjern med vanntilknytning til Invasjonsgrotta som muligens igjen har vannforbindelse med Vatnhullet, og arten kan ha innvadert grotta denne veien. *C. producta* er ellers en vanlig art i tjern og småvann i hele Norge.

Tabell 1. Ulike taxa (ikke artsbestemt) av ferskvannsinvertebrater funnet i bekker/dammer/innsjøer i noen nordnorske kalksteinsgrotter. Antall individer pr. prøve: × = 1–5 ind., ×× = 5–10 ind., ××× >10 ind.

	MO I RANA			GRANE				
	Grønli-grotta	Seter-grotta	Krystall-grotta	Vatn-hullet	Invasjons-grotta	Etasje-grotta	Jeger-hullet	Kommentar
Nematoda			×		×			
Oligochaeta	×	××	××	×	×	×	×	
Crustacea								
Amphipoda						×		Gammarus lacustris
Copepoda			×	×	×	×		
Cladocera				×				
Ephemeroptera	×××	×××	×××	××	×××	××	×××	
Plecoptera	××	×	×××	××	××	××	×	
Heteroptera				×				Callicorixa producta/wollastoni
Trichoptera	×××	×	×××		×××	×	×	
Diptera larvae indet.			×					
Simulidae	×	×		×	×			
Ceratopogonidae				×	×		×	
Chironomidae	××	××	×	××	×××	×××	××	
Tipulidae	×		×	×	×		×	
Hydracarina	×			×	×			
Antall taxa (ordener)	8	7	9	11	11	7	7	
Fisk ±	+	+	–	+	–	+	+/–	

I åpne grottesystemer hvor en bekk eller elv fører vann inn i grotta, antas de fleste arter ferskvannsinvertebrater å bli tilført som driv (Østbye m.fl. 1987). Det er likevel interessant å legge merke til soneringen av faunaen innover i grottesystemene. En kan likeledes stille spørsmål ved om enkeltarter kan reprodusere i dette kontinuerlige mørke. I Grønligrotta og Setergrotta i Rana er det kartlagt 4 500 m grotteganger, og avstanden fra bekkens innløp i grotta til utløpet er ca. 1 500 m målt i luftlinje. Faunaprøver ble tatt i innløpsbekk til Grønligrotta, rett utenfor utløpet fra Setergrotta og på 5 ulike steder mellom disse i selve grottesystemet. Tabell 2 viser at antall taxa avtok gradvis innover i grotta, med 24 påviste taxa på første grottelokaliteten og bare 6 og 7 taxa på de to siste. Også individtettheten gikk ned innover i grotta, men tettheten var noenlunde lik i innløpsbekken og utløpsbekken som også blir kolonisert av nye arter fra nedstrøms prøvetakingsstedet. Det ble registrert henholdsvis 7, 10 og 6 arter av Ephemeroptera, Plecoptera og Trichoptera i innløpsbekken, mens det innerst i grottesystemet bare ble funnet henholdsvis 2, 1 og 1 art av de respektive gruppene. Dette stadfester at de fleste artene trolig kommer som driv med elvevannet og at et fåtall arter finner miljøforholdene gunstige inne i grottene. Det er imidlertid ikke foretatt noen nærmere analyse av eventuelle sammenhenger mellom enkeltarters andel i drivprøver og forekomst innover i grottesystemet. Selv om opprinnelsen til det akvatiske dyrelivet i grottene er det stadige driv ned innløpsbekken, kan det tenkes at habituelle tilpasninger finner sted hos enkeltarter, kanskje særlig i de indre og mer isolerte deler av grottene.

Enkelte arter hadde en påfallende stor forekomst i grottene og kan tenkes å reprodusere der (troglophile, def. Jefferson 1983). Lysfargete individer (larver) av døgnfluen *Heptagenia dalecarlica* forekom i betydelig antall i bekken inne i Grønligrotta og videre i Setergrotta (tabell 3a), men var svært sparsomt til stede i tiløpsbekken utenfor grotta, og da med få, normalpigmenterte individer. Det ble imidlertid ikke påvist imagines av *H. dalecarlica* i grotta. *H. dalecarlica* er ellers vanlig i nordlige Fennoscandia og kan ha både en ettårig og toårig livssyklus (Ulfstrand 1968, Arnekleiv 1985). Arten er tidligere påvist i Grønligrotta av Hippa et al. (1985). Den nettspinnende vårfluearten *Philopotamus montanus*, hvor larvene er gråhvite, forekom i betydelig større antall inne i grottene enn i bekkene utenfor. *P. montanus* var den vanlige vårfluearten i 5 av de 7 undersøkte grottene (tabell 3c) og ble i alle grottene påvist fra nær utgangen til de dypeste partier lengst inn i grottene; i Sætergrotta ca. 1 300 m fra innløpet. I bekkene i grottene hvor bunnsubstratet var løs stein, kunne larver av *P. montanus* forekomme i stort antall (> 50 individer pr. prøve) og i trange grotteganger var grottetak og -vegger ofte tett besatt av døde imagines av arten. Levende imagines av *P. montanus* ble plukket fra flere av grottene i 1991. De store forekomstene av både larver og imagines av *P. montanus* inne i grottene kan tyde på habituelle tilpasninger og at arten eventuelt formerer seg i grottene. P. montanus ble også påvist i Grønligrotta av Hippa et al. (1985), men forekom ikke i de andre undersøkte Skandinaviske grottene. Arten foretrekker hurtig rennende, kaldt vann (Lepneva 1964, Elliot 1981), har vid utbredelse og er også rapportert funnet i tyske grotter (Dobat 1975).

Tabell 2. Antall registrerte taxa av frekvannsinvertebrater innover i grottesystemet Grønligrotta-Sætergrotta, Mo i Rana 1989–91.

	GRØNLIGROTTA			SETERGROTTA			
	Strok-bekken innløp	1	2	3	4	5	Pølbekken utløp 20 m fra grotte
Ca. avstand (m)	0	200	300	1000	1100	1300	1500
Antall taxa	34	24	16	13	6	7	21
Gj. snitt N/prøve	422	82	65	110	42	63	420
Ant. arter Ephemeroptera	7	7	5	5	2	2	4
Ant. arter Plecoptera	10	8	6	3	2	1	4
Ant. arter Trichoptera	6	2	1	1	0	1	5

Tabell 3a-c gir en oversikt over øvrige arter av Ephemeroptera, Plecoptera og Trichoptera funnet i vannforekomster i de undersøkte grottene. Mellom 3 og 8 arter Ephemeroptera ble registrert i hver grotte (tabell 3a). *Baetis rhodani* og *Baetis muticus* forekom i de fleste grottene og ofte i betydelig antall. Artene er vanlige i elver i hele landsdelen. Foruten omtalte lysfargete individer av *Heptagenia dalecarlica* ble også enkeltindivider av *Heptagenia sulphurea* og *Heptagenia joernensis* registrert i Grønligrotta/Setergrotta.

Flere arter Plecoptera ble funnet i de fleste grotter (tabell 3b), men som regel i lavt individantall og sjelden helt innerst i grottene. Antall arter varierte mellom 2 og 8 i hver grotte og alle registrerte arter er vanlige i landsdelen (Lillehammer 1988). *Amphinemura borealis* forekom vanlig i Grønligrotta og Vatnhullet, men ble ikke registrert i de andre grottene. Det ble også funnet døde imagines av Plecoptera i Grønligrotta og Jegerhullet, men materialet er foreløpig ikke artsbestemt. Utenom *Philopotamus montanus* forekom 4 arter Trichoptera hvorav *Plectrocnemia conspersa* i lavt individantall i bekkene i de fleste grottene (tabell 3c). I Invasjonsgrotta ble det også funnet levende imagines av arten. *P. conspersa* er ellers funnet i Lummelunda grotte, Gotland, Sverige og rapportert fra franske grotter (Bournaud 1971).

I tillegg til ferskvannsinsekter ble det tatt zooplanktonprøver i den underjordiske innsjøen i Vatnhullet grotte og resultatene er gjengitt i tabell 4. Totalt 7 arter Copepoder og Cladocerer ble registrert, alle er vanlig utbredt i landsdelen. Vatnhullet står i forbindelse med Jordbruelva og eventuelle bekker, kanskje også via Invasjonsgrotta med et lite tjern. Enkelte av småkrepsartene kan muligens danne egne bestander i denne grotteinnsjøen.

Sluttmerknader

Registrering av den norske speleofauna er bare i startfasen. I tillegg til regionale kartlegginger er det sterkt ønskelig med en mer inngående økosystemstudie i noen utvalgte kalksteinsgrotter.

I tillegg til å gi ny viten om norsk speleofauna og dens økologi, vil fortsatte undersøkelser også bidra til å gi grunnlag for et bedre vern og forvaltning av grottene. Grottene representerer klare verneverdier ut fra en geologisk/kjemisk synsvinkel, men har i tillegg helt klare zoologiske verneverdier, og flere grotter er nå truet av ødeleggelser i forbindelse med økt turisme.

I denne sammenheng støttes en forvaltningsmodell framsatt av Stein Erik Lauritzen (Lauritzen 1988) hvor grottene inndeles i

1) referanse- og forskningsgrotter
2) undervisnings- og turistgrotter
3) sports- og fritidsgrotter

Tabell 3a. Arter av Ephemeroptera funnet i bekker/dammer/innsjøer i noen nord-norske kalksteinsgrotter. Antall individer i R1-prøver: × = 1–5, ×× = 5–10, ××× > 10.

	MO I RANA			GRANE			
	Grønli-grotta	Seter-grotta	Krystall-grotta	Vatn-hullet	Invasjons-grotta	Etasje-grotta	Jeger-hullet
Ameletus inopinatus	×		×	×		×	×
Siphlonurus sp.				×			
Baetis rhodani	×××	×××	××	×		×	××
Baetis fuscatus/scambus					×		
Baetis muticus	××	×	×		××	×	×
Baetis niger	×	×			×		×
Centroptilum luteolum		×			××	×	
Heptagenia dalecarlica	××	×					
Heptagenia sulphurea	×	×					
Heptagenia joernensis	×						
Leptophlebidae					×		
Ephemerella aurivillii	×		×				
Antall registrerte arter	8	6	4	3	5	4	4

Tabell 3b. Arter av Plecoptera funnet i bekker/dammer/innsjøer i noen nord-norske kalksteinsgrotter. Antall individer i R1-prøver: × = 1–5, ×× = 5–10, ××× > 10.

	MO I RANA			GRANE			
	Grønli-grotta	Seter-grotta	Krystall-grotta	Vatn-hullet	Invasjons-grotta	Etasje-grotta	Jeger-hullet
Diura nanseni	×	×		×			×
Isoperla grammatica				×	×		
Siphonoperla burmeisteri	×		×				
Taeniopteryx nebulosa			×				
Brachyptera risi						×	
Amphinemura sp.	×		×		×		
Ampinemura borealis	××			××			
Amphinemura standfussi	×						
Amphinemura sulcicollis					×		
Nemoura sp.		×	×		×	×	
Nemoura cinerea	×	×		×	×		×
Nemoura avicularis					×		
Nemurella pictetii				×	×		
Protonemura meyeri			×				
Capnia sp.	×	×	×				
Capnia atra		×					
Leuctra sp.			×				
Leuctra fusca	×	×		×	××		×
Leuctra digitata					×		×
Leuctra hippopus	×				×		
Antall registrerte arter	8	4	7	6	8	2	4

Tabell 3c. Arter av Trichoptera funnet i bekker/dammer/innsjøer i noen nord-norske kalksteinsgrotter. Antall individer i R1-prøver: × = 1–5, ×× = 5–10, ××× > 10.

	MO I RANA			GRANE			
	Grønli-grotta	Seter-grotta	Krystall-grotta	Vatn-hullet	Invasjons-grotta	Etasje-grotta	Jeger-hullet
Rhyacophila nubila			×				
Hydroptila sp.					×		
Philopotamus montanus	×××	××	××		×××	×	
Plectrocnemia conspersa	×		×	×	×	×	×
Limnephilus sp.	×						
Trib. Chaetopterygini							×
Antall registrerte arter	3	1	3	1	3	2	2

Tabell 4. Arter av Copepoda og Cladocera funnet i dammer/pytter/innsjøer i noen nord-norske kalksteinsgrotter.

Art	Setergrotta Fiskedam	Invasjonsgrotta	Vatnhullet
Cladocera			
Bosmina logispina		×	×
Acroperus elongatus			×
Acroperus harpe			×
Alonella nana			×
Chydorus sphaericus/latus			×
Copepoda			
Cyclops scutifer			×
Megacyclops gigas	×		
Diacyclops nanus			×
Cyclopoidae cop. indet.		×	×
Cyclopoidae naulii			×
Herpactoidae cop. indet.			×
Calanoidae nauplii indet.			×

Takk

Undersøkelsene er finansiert av Direktoratet for naturforvaltning som takkes for støtten.

Videre rettes en takk til Odd Johan Johansen som har vært vår grottefører i Grane, til Stein Erik Lauritzen, Milda og Torvald Pedersen og Rana Museum v/ Per Straumfors for verdifulle opplysninger.

Litteratur

Arnekleiv, J.V. 1985. Seasonal variability in diversity and species richness of ephemeropteran and plecopteran communities in a boreal stream. - Fauna Norv. Ser B. 32:1-6.

Bournaud, M. 1971. Observations bioligiques sur les Trichopteres cavernicoles. - Bull. mens. Soc. Linn, Lyon 40:196-211.

Brænd, T. 1986. Saltfjellet/Svartisen. Nasjonalpark fra fjord og fjell? - Statens Naturvernråd og Statens Friluftsråd.

Dobat, K. 1975. Die Høhlenfauna der Schwäbischen Alb mit Einschluss des Dinkelberges, des Schwarzwaldes und des Wutachgebietes. - Jh. Ges. Naturkunde. Württemberg 130:260-381.

Dolmen, D. & Arnekleiv, J.V. 1990. En zoologisk befaring av kartsområder og grottesystemer i Grane og Rana kommuner, Nordland. - Universitetet i Trondheim, Vitenskapsmuseet, Rapport Zool. Serie 1990-2:1-43.

Dolmen, D. & Arnekleiv, J.V. 1991. Ferskvannsbiologiske undersøkelser av grotter i Grane og Rana. - Rana Museum, Naturana 1991 (Under trykking).

Elliott, J.M. 1981. A quantitative study of the life cycle of the net-spinning caddis Philopotamus montanus (Trichoptera: Philopotamidae) in lake district stream. - J. Anim. Ecol. 50:867-883.

Faulkner, T. 1987b. Caves of the Jordbruelv and Jordhulefjell, South Nordland, Norway. - Trans. Brit. Cave Res. Assoc. 14 (1):31-45.

Faulkner, T. & Newton, G. 1990. Caves of Bjørkaasen and Elgfjell, South Nordland, Norway. - Cave Science, vol. 17, no. 3:107-122.

Hippa, H., Koponen, S. & Mannila, R. 1984a. Invertebrates of Scandinavican caves I. Araneae, Opiliones, and Pseudoscorpionidae (Arachnida). - Ann Ent. Fennici 50:23-29.

Hippa, H., Koponen, S. & Mannila, R. 1984b. Invertebrates of Scandinavian caves II. Lumbricidae (Oligochaeta). - Menoranda Soc. Fauna Flora Fennica 60:78-80.

Hippa, H.; Koponen, S. & Mannila, R. 1985: Invertebrates of Scandinavian caves III. Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera and Lepidoptera. - Notulae Entomologicae 65:25-28.

Jefferson, G.T. 1983. The threshold fauna. - Stud. Speleol. 4:53-58.

Lauritzen, S.-E. 1986. Karstformer i Nordland. Del 1: Kartblad Mosjøen 1:250.000. - Rapport til Direktoratet for naturforvaltning. 152 pp.

Lauritzen, S.-E. 1988. Karst environment protection in Norway. - pp. 109-114 in Daoxian, Y. (red.): Proc. 21st IAH Congress, Karst Hydrogeology and Karst Environment Protection (Oct. 1988). Guilin. China.

Lauritsen, S.E. 1990. Karsthuler og overflatekarst ved Tosenveien, Svenningdal, Nordland, Suppl. til "Karstformene i Nordland, Del I: Mosjøen (1986)". - Brev av jan. 1990 til Direktoratet for naturforvaltning. 4 pp.

Lepneva, S.G. 1964. Larvae and pupae of Annulipalpia, Trichoptera. - Fauna of the USSR, 638 pp, Moscow - Leningrad (Translated from Russian, Jerusalem 1970).

Lillehammer, A. 1988. Stoneflies (Plecoptera) of Fennoscandia and Denmark. - Fauna Entomologica Scandinavica vol. 21:165 pp.

Ulfstrand, S. 1968. Benthic animal communities in Lapland Streams. - Oikos Suppl. 10:1-120.

Østbye, E., Lauritzen, S.-E., Fjellberg, A., Hauge, E., Leinaas, H.-P., Ottesen, P. & Solhøy, T. 1987. Invertebrates of Norwegian caves I. Gastropoda, Oligochaeta, Araneae, Acari, Amphipoda, Collembola, Coleoptera, Lepidoptera and Diptera. - Fauna norv. A 8:43-64.